Quality of western Canadian mustard

1999

Douglas R. DeClercq

Oilseeds Chemist

Grain Research Laboratory
Canadian Grain Commission
1404–303 Main Street
Winnipeg MB R3C 3G8
www.cgc.ca

Table of contents

Summary	3
Introduction	3
Weather and production review	3
Harvest survey samples	4
Acknowledgments	4
Quality of 1999 harvest survey mustard	5
Quality of oriental and brown mustard	5
Quality of yellow mustard	5

Tables

Table 1 – Seeded area and production for the 1999 and 1998 crops of western Canadian mustard and average annual mustard production for the 10-year period 1989 to 1998	4
Table 2 – Quality data for 1999 harvest survey mustard seed	6
Table 3 – Fatty acid composition for the 1999 harvest survey mustard	7-8
Table 4 – Quality data of western Canadian mustard from GRL surveys	9

Summary

The 1999 harvest survey shows, compared to 1998, both oriental and brown mustard have similar oil and protein content averages and yellow mustard has higher oil content but lower protein content averages. The glucosinolate content decreased slightly from the values in 1998 for oriental and brown mustard survey samples.

Introduction

This report presents information on the oil, protein and glucosinolate contents and the fatty acid composition of oriental (Brassica juncea), brown (B. juncea) and yellow (Sinapis alba) mustard grown throughout western Canada in 1999. The data are obtained from analyses of harvest survey samples collected by the Canadian Grain Commission's (CGC) Grain Research Laboratory (GRL).

Weather and production review

Weather review

The weather and crop review for the 1999 mustard harvest survey is based on information found in Saskatchewan Agriculture and Food's 1999 Specialty Crop Report. Detailed information on the seeding dates, growing and harvest conditions, along with production and yields by Saskatchewan crop districts can be found at:

http://www.agr.gov.sk.ca/research/stat_pubs/crop_prod/99specialtycrp.asp

Cool soil temperatures and strong winds limited seeding activity during April 1999. Dry conditions were alleviated by precipitation in late April and early May, but continued precipitation in the remainder of May saturated soils and delayed seeding operations, especially in southeast Saskatchewan. The delayed seeding and cool weather during the growing season, which further slowed development, put mustard crops from one to four weeks behind average. Harvest was a long, drawn out affair. Crops that were harvested early and when conditions were dry had good yields and good quality.

Production and grade information

As shown in Table 1, mustard seed production for 1999 has increased by 28% to 306 thousand metric tonnes. About 40% of western Canadian mustard production was the yellow type, followed by 35% oriental and 25% brown mustard. Saskatchewan accounted for 85% of western Canada's total seeded acreage and production of mustard. In Saskatchewan, the 1999 yield of 448 kg/acre was 17% above the ten-year average of 381 kg/acre and also above the 1998 yield of 343 kg/acre (Saskatchewan Agriculture and Food).

A high percentage—83%—of the 1999 Saskatchewan crop was expected to grade No.1 Canada, similar to 85% in 1998 and above the 78% average for the 1989–1998 period. Weathering and disease lowered the grade estimates of crops harvested later in 1999. There were reports that green seed levels were higher than last year in many of the mustard growing regions.

Table 1 : Seeded area and production for the 1999 and 1998 crops of western Canadian mustard and average annual mustard production for the 10-year period 1989 to 1998

	Seeded area thousand hectares		Production thousand tonnes		Average production[2] thousand tonnes
	1999[1]	1998[2]	1999[1]	1998[2]	1989–98
Manitoba	2.8	4.0	1.9	3.4	6.4
Saskatchewan	236.6	234.8	259.7	195.5	166.4
Alberta	40.5	44.5	44.8	39.7	35.2
Western Canada	279.9	283.3	306.4	238.6	208.0

[1] Source—Field Crop Reporting Series, No. 8, December 3, 1999, Statistics Canada
[2] Source—Field Crop Reporting Series, No. 8, revised final estimates for 1989–98

Harvest survey samples

A total of 105 harvest survey samples for 1999 included 29 yellow mustard (S. alba), 47 oriental mustard (B. juncea) and 29 brown mustard (B. juncea). Over 79% of the 1999 harvest survey samples came from Saskatchewan.

Samples of mustard grown in 1999 were submitted to the GRL by producers, grain companies and elevators that routinely handle mustard seed. The individual samples were cleaned to remove dockage and graded by the CGC's Industry Services Division.

The oil, protein, and glucosinolate contents are determined on all individual whole seed samples using an NIRSystems 6500 scanning near infra-red spectrometer calibrated to and verified against the appropriate listed reference methods. The glucosinolate content of oriental and brown mustard are expressed as µmoles/g of allyl glucosinolate and mg/g of allyl isothiocyanate on a whole-seed, dry moisture basis. A molar mass of 99.16 g/mole for allyl isothiocyanate is used to convert µmoles of allyl glucosinolate (sinigrin) to mg/g of allyl isothiocyanate. Composite samples are used for fatty acid composition. See Oilseeds Methods.

Acknowledgments

The Grain Research Laboratory acknowledges the cooperation of the producers and grain companies for supplying the mustard samples, the assistance of the Industry Services Division of the Canadian Grain Commission for grading the individual survey samples and The Mustard Association for providing sources of samples. The technical assistance of the GRL staff, in particular Ken Howard, Michelle Kisilowsky, Barry Misener, and Bert Siemens is acknowledged.

Quality of 1999 harvest survey mustard

The oil, protein, and glucosinolate contents for yellow, brown and oriental mustard are summarized by grade in Table 2. The fatty acid compositions of the mustard oils are detailed in Table 3. A comparison of the 1999 quality data with the previous years' surveys is provided in Table 4. The means and standard deviations of the 1999 analytical data by grade and province can be found at http://www.cgc.ca/Quality/qualmenu-e.htm#Mustard

Quality of oriental and brown mustard

The oil content of harvest survey samples representing 1999 No.1 Canada oriental mustard increased 0.3% to 42.5% while the protein content decreased 0.3% to 25.9%. Both the oil and protein contents of samples representing No. 1 Canada brown mustard decreased 0.3% to give average contents of 40.0% oil and 25.6% protein. In 1999, slightly less allyl isothiocyanate was found in both the oriental mustard—12.3 mg/g—and brown mustard—10.1 mg/g—samples. The provincial and grade differences are detailed in the statistical tables for oriental and brown mustard. See below

http://www.cgc.ca/Quality/grlreports/Mustard/99MOriental-e.pdf

http://www.cgc.ca/Quality/grlreports/Mustard/99MBrown-e.pdf

The No. 1 Canada composites of the two B. juncea mustard oils had similar fatty acid compositions as shown in Table 3. The oriental mustard varieties showed some variation in oleic (C18:1), linoleic (C18:2), linolenic (C18:3) and erucic acid (C22:1) content. The 1999 erucic acid levels were 21.2% for oriental and 22.5% for brown mustard. The total saturated fatty acids were 6.0% for the brown and 6.1% for the oriental. These values are about 0.1% lower compared to the 1998 harvest survey.

Quality of yellow mustard

The harvest survey samples representing yellow mustard grown in 1999 had the characteristically lower oil content and higher protein content than oriental and brown mustards. For samples grading No. 1 Canada yellow mustard, oil content increased 1.5% to 32.2% while protein content decreased 0.6% to 30.5% as shown in Table 4. The provincial and grade differences are detailed in the statistical tables found at

http://www.cgc.ca/Quality/grlreports/Mustard/99MYellow-e.pdf

The yellow mustard oils contained higher amounts of oleic (C18:1) and erucic acid (C22:1) but lower amounts of linoleic (C18:2) acid compared to the oriental and brown mustard oils. The oil from 1999 No. 1 Canada yellow mustard seed had a mean erucic acid content of 36.3%, unchanged from the 36.3% in 1998. Total saturated fatty acids, at 5.1%, were 0.2% lower than those in 1998.

Table 2 : Quality data for 1999 harvest survey mustard seed

Grade	No. of samples	Oil content[1]	Protein content[2]	Glucosinolates[3]	Glucosinolates[3]
		%	%	µmol/g	mg/g
			Oriental		
No. 1 Canada	36	42.5	25.9	124	12.3
No. 2 Canada	7	42.1	27.4	118	11.7
No. 3 Canada	2	44.1	24.5	120	11.9
Sample Canada	2	44.7	24.0	114	11.3
			Brown		
No. 1 Canada	22	40.0	25.6	102	10.1
No. 2 Canada	3	39.4	25.7	105	10.4
No. 3 Canada	3	41.0	25.0	101	10.0
Sample Canada	1	41.9	22.5	82	8.1
			Yellow		
No. 1 Canada	20	32.2	30.5		
No. 2 Canada	4	31.9	30.5		
No. 3 Canada	1	33.5	28.1		
No. 4 Canada	2	33.8	27.3		
Sample Canada	2	33.1	28.3		

[1] Dry matter basis
[2] N x 6.25; dry matter basis
[3] Allyl glucosinolate (µmoles/g) and allyl isothiocyanate (mg/g); dry matter basis

Table 3 : Fatty acid composition for the 1999 harvest survey mustard

	N	Fatty acid composition, %[1]								
		C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C20:1	C20:2
Oriental No. 1										
Saskatchewan	29	2.9	0.2	1.5	22.7	22.1	12.4	0.9	12.6	1.2
Alberta	7	2.9	0.2	1.5	21.8	21.1	12.7	0.9	12.9	1.3
Oriental No. 2	7	2.7	0.2	1.4	19.1	21.2	13.6	0.9	12.7	1.4
Oriental No. 3	2	2.7	0.2	1.4	19.4	20.7	13.1	0.9	13.2	1.3
Cutlass all	4	2.7	0.3	1.5	20.5	19.9	13.2	0.9	13.3	1.3
Forge all	11	2.9	0.2	1.6	23.8	22.8	12.4	1.0	12.4	1.3
Brown No. 1										
Saskatchewan	18	2.9	0.3	1.5	21.0	20.7	13.6	0.9	12.9	1.2
Alberta	4	2.9	0.3	1.4	20.6	21.2	13.6	0.9	12.7	1.2
Brown No. 2	3	2.9	0.3	1.4	20.6	21.0	13.6	0.9	12.7	1.2
Brown No. 3	3	2.9	0.3	1.4	20.7	21.0	13.9	0.9	12.7	1.2
Yellow No. 1										
Manitoba	1	2.6	0.2	1.0	23.6	9.8	10.5	0.7	10.6	0.4
Saskatchewan	11	2.6	0.2	1.0	24.3	9.3	10.5	0.7	11.0	0.4
Alberta	8	2.5	0.2	1.0	24.9	8.9	10.2	0.7	11.3	0.4
Yellow No. 2	4	2.5	0.2	1.0	24.7	9.2	10.6	0.7	11.0	0.3

[1] Percentage of total fatty acids including: palmitic (C16:0), palmitoleic (C16:1), stearic (C18:0), oleic (C18:1), linoleic (C18:2), linolenic (C18:3), arachidic (C20:0), gadoleic (C20:1), eicosadienoic (C20:2), behenic (C22:0), erucic (C22:1), docosadienoic (C22:2), nervonic (C24:0), and lignoceric (C24:1)

[2] Saturated fatty acids are defined as the sum of C16:0, C18:0, C20:0, C22:0, and C24:0.

Table 3 : Fatty acid composition for the 1999 harvest survey mustard (continued)

		Fatty acid composition, %[1]						
	N	C22:0	C22:1	C22:2	C24:0	C24:1	Saturated fatty acids[2]	Iodine value
Oriental No. 1								
Saskatchewan	29	0.5	20.7	0.4	0.3	1.4	6.1	119
Alberta	7	0.5	21.7	0.4	0.3	1.5	6.1	118
Oriental No. 2	7	0.5	23.6	0.5	0.3	1.7	5.8	120
Oriental No. 3	2	0.5	23.7	0.8	0.3	1.6	5.8	119
Cutlass, all	4	0.5	23.3	0.4	0.3	1.6	5.9	118
Forge, all	11	0.4	18.8	0.4	0.2	1.3	6.3	119
Brown No. 1								
Saskatchewan	18	0.5	22.5	0.4	0.2	1.3	6.0	119
Alberta	4	0.5	22.5	0.4	0.3	1.3	6.0	120
Brown No. 2	3	0.5	22.6	0.4	0.3	1.3	6.0	119
Brown No. 3	3	0.4	22.4	0.4	0.2	1.3	6.0	120
Yellow No. 1								
Manitoba	1	0.5	36.7	0.3	0.3	2.5	5.1	103
Saskatchewan	11	0.5	36.3	0.3	0.3	2.3	5.1	102
Alberta	8	0.5	36.2	0.3	0.3	2.3	5.1	101
Yellow No. 2	4	0.5	35.9	0.3	0.3	2.4	5.1	102

[1] Percentage of total fatty acids including: palmitic (C16:0), palmitoleic (C16:1), stearic (C18:0), oleic (C18:1), linoleic (C18:2), linolenic (C18:3), arachidic (C20:0), gadoleic (C20:1), eicosadienoic (C20:2), behenic (C22:0), erucic (C22:1), docosadienoic (C22:2), nervonic (C24:0), and lignoceric (C24:1)

[2] Saturated fatty acids are defined as the sum of C16:0, C18:0, C20:0, C22:0, and C24:0.

Table 4 : Quality data of western Canadian mustard from GRL surveys

Grade	Year	No. of samples	Oil content[1]	Protein content[2]	Glucosinolates[3]	Glucosinolates[3]
			%	%	µmol/g	mg/g
			Oriental			
No. 1 Canada	1999	36	42.5	25.9	124	12.3
	1998	102	42.2	26.2	129	12.8
	1989-98	713	42.3	26.3	116	11.5
No. 2 Canada	1999	7	42.1	27.4	118	11.7
	1998	2	44.8	24.6	115	11.4
	1989-98	70	42.0	26.9	113	11.1
No. 3 Canada	1999	2	44.1	24.5	120	11.9
	1998	2	45.2	23.0	117	11.6
	1989-98	48	42.0	26.4	117	11.6
			Brown			
No. 1 Canada	1999	22	40.0	25.6	102	10.1
	1998	93	40.3	25.9	105	10.4
	1989-98	582	40.1	26.2	97	9.6
No. 2 Canada	1999	3	39.4	25.7	105	10.4
	1998	8	39.5	26.1	103	10.2
	1989-98	15	38.0	28.1	104	10.3
No. 3 Canada	1999	3	41.0	25.0	101	10.0
	1998	9	38.3	27.0	109	10.8
	1989-98	79	38.8	26.8	100	9.9
			Yellow			
No. 1 Canada	1999	20	32.2	30.5		
	1998	92	30.7	31.1		
	1989-98	554	31.3	31.1		
No. 2 Canada	1999	4	31.9	30.5		
	1998	14	30.9	31.9		
	1989-98	92	30.6	32.0		
No. 3 Canada	1999	1	33.5	28.1		
	1998	4	32.6	29.7		
	1989-98	48	31.5	31.3		

[1] Dry matter basis

[2] N x 6.25; dry matter basis

[3] Allyl glucosinolate (µmoles/g) and allyl isothiocyanate (mg/g); dry matter basis

Methods

Chlorophyll content

Chlorophyll content is determined by International Organization for Standardization method reference number ISO 10519:1992(E), Rapeseed—Determination of chlorophyll content—Spectrometric method. Results are expressed as milligrams per kilogram (mg/kg), seed basis.

Fatty acid composition

Fatty acid composition is determined by the International Organization for Standardization method reference number ISO 5508:1990 (E), Animal and vegetable fats and oils—Analysis by gas chromatography of methyl esters of fatty acids. A 15m by 0.32mm column with a 0.25µm Supelcowax 10 coating is used. Major and important fatty acids are reported although samples may also contain as much as 1% of other minor fatty acids which are included in the calculations.

Free fatty acid content

Free fatty acid content is determined by a method adapted from the procedure of Ke et al, *Analytica Chemica Acta* 99:387–391 (1978), and is expressed as a percentage by weight of fatty acid of a specified molecular weight in the oil. Oleic acid with a molecular weight of 282 is used.

Glucosinolate content

Glucosinolate content is determined by International Organization for Standardization method reference number ISO 9167-391(E), Rapeseed—Determination of glucosinolate content—Part 1: Method using high performance liquid chromatography. Results are total seed glucosinolates expressed as micromoles per gram (µmol/g), calculated to an 8.5% moisture basis for canola and on a dry matter basis for all mustard seeds.

Iodine value

Iodine value is a measure of unsaturation calculated from the fatty acid composition according to AOCS Recommended Practice Cd 1c-85 as re-approved 1993 and updated 1995, Calculated Iodine Value.

Oil content

Oil content is determined by nuclear magnetic resonance (NMR) according to the International Organization for Standardization, reference number ISO 10565:1998(E) Oilseeds—Simultaneous determination of oil and moisture contents—Method using pulsed nuclear magnetic resonance spectroscopy. A Bruker NMS 110 Minispec NMR Analyzer calibrated with the appropriate oilseed samples extracted with petroleum ether is used. Results are reported as percentage, calculated to a specified moisture basis. Canola is calculated to an 8.5% moisture basis, and flaxseed, solin, soybean and all mustard seeds are calculated on a dry matter basis.

Protein content

Protein content is determined by the AOCS Official Method Ba 4e-93, revised 1995, Combustion method for determination of crude protein, using a LECO FP-428 Nitrogen and Food Protein Determinator. Results are reported as percentage, N x 6.25, calculated to specified moisture basis. Canola is calculated to an 8.5% moisture basis, and flaxseed, solin, soybean and all mustard seeds are calculated on a dry matter basis.

Qualité de la moutarde de l'Ouest canadien

1999

Douglas R. DeClercq

Chimiste des oléagineux

Laboratoire de recherches sur les grains
Commission canadienne des grains
303, rue Main, pièce 1404
Winnipeg (Manitoba) R3C 3G8
www.ccg.ca

Table de matière

Sommaire	3
Introduction	3
Météo et production en revue	3
Enquête sur la récolte	4
Remerciements	4
Données qualitatives de la moutarde récoltée en 1999	5
Qualité de la moutarde chinoise et de la moutarde brune	5
Qualité de la moutarde blanche	5

Tableaux

Tableau 1 • Superficie ensemencée et production de la moutarde de l'Ouest canadien récoltée en 1999 et en 1998; production annuelle moyenne de moutarde pour la période de 10 ans allant de 1989 à 1998	4
Tableau 2 • Données qualitatives des échantillons de l'enquête sur la récolte de la graine de moutarde cultivée en 1999	6
Tableau 3 • Composition des acides gras des échantillons de l'enquête sur la récolte de la moutarde cultivée en 1999	7, 8
Tableau 4 • Données qualitatives de la moutarde de l'Ouest canadien selon l'enquête sur la récolte menée par le LRG	8

Sommaire

L'enquête sur la récolte de 1999 révèle que, par rapport à 1998, la moutarde chinoise et brune ont des teneurs moyennes semblables en huile et en protéines et que la moutarde blanche a une teneur moyenne en huile plus élevée mais une teneur moyenne en protéines plus faible. Les échantillons de moutarde chinoise et brune ont révélé une teneur en glucosinolates légèrement inférieure par rapport aux teneurs enregistrées en 1998.

Introduction

Le présent rapport renferme les données sur la teneur en huile, en protéines et en glucosinolates ainsi que la composition des acides gras des échantillons de moutarde chinoise (*Brassica juncea*), de moutarde brune (*Brassica juncea*) et de moutarde blanche (*Sinapis alba*) cultivées d'un bout à l'autre de l'Ouest canadien en 1999. Les données sur la qualité proviennent des analyses effectuées sur les échantillons soumis au Laboratoire de recherches sur les grains de la Commission canadienne des grains.

Météo et production en revue

Météo en revue

La météo et la production en revue pour l'enquête sur la moutarde récoltée en 1999 sont fondées sur les données figurant dans le 1999 Specialty Crop Report de Saskatchewan Agriculture and Food. Les informations détaillées sur les dates d'ensemencement, les conditions de croissance et de récolte, ainsi que la production et les rendements par district agricole de la Saskatchewan peuvent être consultées au :

http://www.agr.gov.sk.ca/research/stat_pubs/crop_prod/99specialtycrp.asp

Les températures fraîches du sol et les vents forts ont limité les activités d'ensemencement en avril 1999. Les conditions sèches ont été allégées par les précipitations à la fin d'avril et au début de mai, mais l'abondance des précipitations durant le reste de mai ont saturé les sols et retardé l'ensemencement, surtout dans le Sud-Est de la Saskatchewan. L'ensemencement retardé et le temps frais durant la saison de croissance, qui ont ralenti davantage le développement, ont fait que les récoltes de moutarde étaient en retard d'une à quatre semaines par rapport à la moyenne. La moisson a pris beaucoup de temps à se réaliser. Les cultures qui ont été récoltées tôt, au moment où les conditions étaient sèches, ont connu de bons rendements et donné une bonne qualité.

Renseignements sur la production et les grades

Comme le révèle le tableau 1, la production de la graine de moutarde en 1999 a augmenté de 28 %, étant portée à 306 000 tonnes métriques. Environ 40 % de la production de moutarde dans l'Ouest canadien était de la moutarde blanche, 35 % était de la moutarde chinoise, et 25 % de la moutarde brune. Du total de la superficie ensemencée de moutarde dans l'Ouest canadien, 85 % de la production a été ensemencée en Saskatchewan. Là, en 1999, le rendement de 448 kg/acre était supérieur de 17 % à la moyenne de 381 kg/acre établie sur dix ans, et également supérieur au rendement de 343 kg/acre enregistré en 1998 (Saskatchewan Agriculture and Food).

On s'attend à ce qu'un pourcentage élevé, soit 83 %, de la récolte de moutarde cultivée en Saskatchewan en 1999 soit attribué le grade Canada n° 1, ce qui ressemble à 85 % enregistré en 1998 mais est supérieur à la moyenne de 78 % enregistrée de 1989 à 1998. L'altération sur pied et les maladies ont fait baisser les grades des récoltes moisonnées plus tard en 1999. On nous a avisés que les teneurs en graines vertes étaient plus élevées que l'an dernier dans un bon nombre de régions où est cultivée la moutarde.

Tableau 1 • Superficie ensemencée et production de la moutarde de l'Ouest canadien récoltée en 1999 et en 1998; production annuelle moyenne de moutarde pour la période de 10 ans allant de 1989 à 1998

	Superficie ensemencée en milliers d'hectares		Production en milliers de tonnes		Production moyenne[2] en milliers de tonnes
	1999[1]	1998[2]	1999[1]	1998[2]	1989–1998
Manitoba	2,8	4,0	1,9	3,4	6,4
Saskatchewan	236,6	234,8	259,7	195,5	166,4
Alberta	40,5	44,5	44,8	39,7	35,2
Ouest canadien	**279,9**	**283,3**	**306,4**	**238,6**	**208,0**

[1] Source – *Série de rapports sur les grandes cultures n° 8*, 3 décembre 1999; Statistique Canada
[2] Source – *Série de rapports sur les grandes cultures n° 8*, prévisions révisées pour 1989-1998

Enquête sur la récolte

Le total de 105 échantillons de moutarde pour l'enquête sur la récolte de 1999 comprenait 29 échantillons de moutarde blanche (*Sinapis alba*), 47 échantillons de moutarde chinoise (Brassica juncea) et 29 échantillons de moutarde brune (*Brassica juncea*). Plus de 79 % des échantillons de l'enquête sur la récolte de 1999 provenaient de la Saskatchewan.

Les échantillons de moutarde cultivée en 1999 ont été remis au LRG par des producteurs, des compagnies céréalières et des exploitants de silos qui manutentionnent régulièrement la graine de moutarde. Chaque échantillon est nettoyé pour en extraire les impuretés et classé par la division des Services à l'industrie de la CCG.

Chaque échantillon de graine entière est analysé pour en déterminer la teneur en huile, en protéines et en glucosinolates à l'aide d'un spectromètre à rayonnement infrarouge de modèle NIRSystems 6500. L'appareil NIR a été étalonné et vérifié en fonction de la méthode de référence pertinente répertoriée. La teneur en glucosinolates de la moutarde chinoise et brune est exprimée en µmol/g de glucosinolate d'allyle et en mg/g d'isothiocyanate d'allyle sur une graine entière, en matière sèche. La masse molaire de 99,16 g/mole pour l'isothiocyanate d'allyle sert à convertir les µmoles de glucosinolate d'allyle (sinigrine) à mg/g d'isothiocyanate d'allyle. Les échantillons composites ont été analysés pour déterminer la composition en acides gras. Voir *Méthodologie des oléagineux*.

Remerciements

Le Laboratoire de recherches sur les grains remercie de leur collaboration les producteurs et les compagnies céréalières des échantillons de moutarde qu'ils lui ont gracieusement fournis, de leur assistance les inspecteurs de grains de la division des Services à l'industrie qui ont procédé au classement des échantillons de l'enquête sur la récolte et des sources d'échantillons que lui a fournies l'Assocation de moutarde, et de son assistance technique que lui a fournie le personnel du LRG, notamment Ken Howard, Michelle Kisilowsky, Barry Misener et Bert Siemens.

Données qualitatives de la moutarde récoltée en 1999

La teneur en huile, en protéines et en glucosinolates de la moutarde blanche, brune et chinoise est résumée par grade dans le tableau 2. La composition des acides gras de l'huile de moutarde figure au tableau 3. Et le tableau 4 renferme la comparaison entre les données sur la qualité de la moutarde récoltée en 1999 et durant les années précédentes. Les moyennes et les écarts-types des données analytiques de 1999, par grade et par province, peuvent être consultés au http://www.ccg.ca/Quality/qualmenu-f.htm#Moutarde.

Qualité de la moutarde chinoise et de la moutarde brune

En 1999, la teneur en huile de la moutarde chinoise Canada nº 1 a augmenté de 0,3 %, passant à 42,5 %, tandis que la teneur en protéines a diminué de 0,3 %, passant à 25,9 %. La teneur en huile et en protéines de la moutarde brune Canada nº 1 a chuté de 0,3 %, donnant des teneurs moyennes en huile de 40,0 % et des teneurs moyennes en protéines de 25,6 %. En 1999, on a détecté une teneur légèrement inférieure d'isothiocyanate d'allyle dans les échantillons de moutarde chinoise, soit 12,3 mg/g, et de moutarde brune, soit 10,1 mg/g. Les différences par province et par grade figurent dans les tableaux statistiques pour la moutarde chinoise et brune. Voir ci-dessous.

http:/www.ccg.ca/Quality/grlreports/Mustard/99MOriental-f.pdf
http:/www.ccg.ca/Quality/grlreports/Mustard/99MBrown-f.pdf

Les échantillons composites de moutarde Canada nº 1 des huiles de moutarde des deux *Brassica juncea* ont révélé des compositions semblables en acides gras, comme l'illustre le tableau 3. Les variétés de moutarde chinoise ont démontré une variation quelconque dans la teneur en acide oléique (C18:1), en acide linoléique (C18:2), en acide linolénique (C18:3) et en acide érucique (C22:1). En 1999, la teneur en acide érucique de la moutarde chinoise était de 21,2 % et celle de la moutarde brune était de 22,5 %. Le total des acides gras saturés était de 6,0 % dans le cas de la moutarde brune, et de 6,1 % dans le cas de la moutarde chinoise. Ces teneurs sont inférieures d'environ 0,1 % aux teneurs enregistrées durant l'enquête sur la récolte de 1998.

Qualité de la moutarde blanche

Les échantillons de l'enquête sur la récolte de la moutarde blanche cultivée en 1999 ont révélé la teneur caractéristique inférieure en huile et supérieure en protéines par rapport aux moutardes chinoise et brune. Dans le cas des échantillons classés comme moutarde blanche Canada nº 1, la teneur en huile a augmenté de 1,5 %, passant à 32,2 %, tandis que la teneur en protéines a chuté de 0,6 %, passant à 30,5 %, comme le révèle le tableau 4. Les différences par province et par grade figurent en détail dans les tableaux statistiques que vous pouvez consultés au

http:/www.ccg.ca/Quality/grlreports/Mustard/99MYellow-f.pdf

L'huile de la moutarde blanche contenait des teneurs plus élevées en acide oléique (C18:1) et en acide érucique (C22:1) mais des teneurs plus basses en acide linoléique (C18:2) en comparaison des huiles de la moutarde chinoise et de la moutarde brune. L'huile de la moutarde blanche Canada nº 1 de 1999 a révélé la teneur moyenne de 36,3 % en acide érucique, ce qui est pareille à la teneur de 36,3 % enregistrée en 1998. Le total des acides gras saturés, à 5,1 %, était de 0,2 % de moins que le total enregistré en 1998.

Tableau 2 • Données qualitatives des échantillons de l'enquête sur la récolte de la graine de moutarde cultivée en 1999

Grade	N^bre d'échantillons	Teneur en huile[1]	Teneur en protéines[2]	Teneur en glucosinolates[3]	Teneur en glucosinolates[3]
		%	%	µmol/g	mg/g
		Moutarde chinoise			
Canada n° 1	36	42,5	25,9	124	12,3
Canada n° 2	7	42,1	27,4	118	11,7
Canada n° 3	2	44,1	24,5	120	11,9
Échantillon Canada	2	44,7	24,0	114	11,3
		Moutarde brune			
Canada n° 1	22	40,0	25,6	102	10,1
Canada n° 2	3	39,4	25,7	105	10,4
Canada n° 3	3	41,0	25,0	101	10,0
Échantillon Canada	1	41,9	22,5	82	8,1
		Moutarde blanche			
Canada n° 1	20	32,2	30,5		
Canada n° 2	4	31,9	30,5		
Canada n° 3	1	33,5	28,1		
Canada n° 4	2	33,8	27,3		
Échantillon Canada	2	33,1	28,3		

[1] En matière sèche
[2] % N x 6,25 (en matière sèche)
[3] Glucosinolate d'allyle (µmoles/g) et isothiocyanate d'allyle (mg/g); en matière sèche

Tableau 3 • Composition des acides gras des échantillons de l'enquête sur la récolte de la moutarde cultivée en 1999

	Composition des acides gras, %[1]									
	N	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C20:1	C20:2
Chinoise n° 1										
Saskatchewan	29	2,9	0,2	1,5	22,7	22,1	12,4	0,9	12,6	1,2
Alberta	7	2,9	0,2	1,5	21,8	21,1	12,7	0,9	12,9	1,3
Chinoise n° 2	7	2,7	0,2	1,4	19,1	21,2	13,6	0,9	12,7	1,4
Chinoise n° 3	2	2,7	0,2	1,4	19,4	20,7	13,1	0,9	13,2	1,3
Cutlass, toutes	4	2,7	0,3	1,5	20,5	19,9	13,2	0,9	13,3	1,3
Forge, toutes	11	2,9	0,2	1,6	23,8	22,8	12,4	1,0	12,4	1,3
Brune n° 1										
Saskatchewan	18	2,9	0,3	1,5	21,0	20,7	13,6	0,9	12,9	1,2
Alberta	4	2,9	0,3	1,4	20,6	21,2	13,6	0,9	12,7	1,2
Brune n° 2	3	2,9	0,3	1,4	20,6	21,0	13,6	0,9	12,7	1,2
Brune n° 3	3	2,9	0,3	1,4	20,7	21,0	13,9	0,9	12,7	1,2
Blanche n° 1										
Manitoba	1	2,6	0,2	1,0	23,6	9,8	10,5	0,7	10,6	0,4
Saskatchewan	11	2,6	0,2	1,0	24,3	9,3	10,5	0,7	11,0	0,4
Alberta	8	2,5	0,2	1,0	24,9	8,9	10,2	0,7	11,3	0,4
Blanche n° 2	4	2,5	0,2	1,0	24,7	9,2	10,6	0,7	11,0	0,3

[1] Pourcentage du total en acides gras, y compris l'acide palmitique (C16:0), l'acide palmitoléique (C16:1), l'acide stéarique (C18:0), l'acide oléique (C18:1), l'acide linoléique (C18:2), l'acide linolénique (C18:3), l'acide arachidique (C20:0), l'acide gadoléique (C20:1), l'acide eicosadianoïque (C20:2), l'acide béhénique (C22:0), l'acide érucique (C22:1), l'acide docosadienoïque (C22:2), l'acide nervonique (C24:0) et l'acide lignocérique (C24:1).

[2] Les acides gras saturés sont définis comme étant la somme des acides C16:0, C18:0, C20:0, C22:0 et C24:0.

Tableau 3 • Composition des acides gras des échantillons de l'enquête sur la récolte de la moutarde cultivée en 1999

	Composition des acides gras, %[1]							
	N	C22:0	C22:1	C22:2	C24:0	C24:1	Acides gras saturés[2]	Indice d'iode
Chinoise n° 1								
Saskatchewan	29	0.5	20.7	0.4	0.3	1.4	6.1	119
Alberta	7	0.5	21.7	0.4	0.3	1.5	6.1	118
Chinoise n° 2	7	0.5	23.6	0.5	0.3	1.7	5.8	120
Chinoise n° 3	2	0.5	23.7	0.8	0.3	1.6	5.8	119
Cutlass, toutes	4	0.5	23.3	0.4	0.3	1.6	5.9	118
Forge, toutes	11	0.4	18.8	0.4	0.2	1.3	6.3	119
Brune n° 1								
Saskatchewan	18	0.5	22.5	0.4	0.2	1.3	6.0	119
Alberta	4	0.5	22.5	0.4	0.3	1.3	6.0	120
Brune n° 2	3	0.5	22.6	0.4	0.3	1.3	6.0	119
Brune n° 3	3	0.4	22.4	0.4	0.2	1.3	6.0	120
Blanche n° 1								
Manitoba	1	0.5	36.7	0.3	0.3	2.5	5.1	103
Saskatchewan	11	0.5	36.3	0.3	0.3	2.3	5.1	102
Alberta	8	0.5	36.2	0.3	0.3	2.3	5.1	101
Blanche n° 2	4	0.5	35.9	0.3	0.3	2.4	5.1	102

[1] Pourcentage du total en acides gras, y compris l'acide palmitique (C16:0), l'acide palmitoléique (C16:1), l'acide stéarique (C18:0), l'acide oléique (C18:1), l'acide linoléique (C18:2), l'acide linolénique (C18:3), l'acide arachidique (C20:0), l'acide gadoléique (C20:1), l'acide eicosadianoïque (C20:2), l'acide béhénique (C22:0), l'acide érucique (C22:1), l'acide docosadienoïque (C22:2), l'acide nervonique (C24:0) et l'acide lignocérique (C24:1).

[2] Les acides gras saturés sont définis comme étant la somme des acides C16:0, C18:0, C20:0, C22:0 et C24:0.

Tableau 4 • Données qualitatives de la moutarde de l'Ouest canadien selon l'enquête sur la récolte menée par le LRG

Grade	Campagne	Nbre d'échantillons	Teneur en huile[1]	Teneur en proteines[2]	Teneur en glucosinolates[3]	Teneur en glucosinolates[3]
			%	%	µmol/g	mg/g
			Moutarde chinoise			
Canada n° 1	1999	36	42,5	25,9	124	12,3
	1998	102	42,2	26,2	129	12,8
	1989-98	713	42,3	26,3	116	11,5
Canada n° 2	1999	7	42,1	27,4	118	11,7
	1998	2	44,8	24,6	115	11,4
	1989-98	70	42,0	26,9	113	11,1
Canada n° 3	1999	2	44,1	24,5	120	11,9
	1998	2	45,2	23,0	117	11,6
	1989-98	48	42,0	26,4	117	11,6
			Moutarde brune			
Canada n° 1	1999	22	40,0	25,6	102	10,1
	1998	93	40,3	25,9	105	10,4
	1989-98	582	40,1	26,2	97	9,6
Canada n° 2	1999	3	39,4	25,7	105	10,4
	1998	8	39,5	26,1	103	10,2
	1989-98	15	38,0	28,1	104	10,3
Canada n° 3	1999	3	41,0	25,0	101	10,0
	1998	9	38,3	27,0	109	10,8
	1989-98	79	38,8	26,8	100	9,9
			Moutarde blanche			
Canada n° 1	1999	20	32,2	30,5		
	1998	92	30,7	31,1		
	1989-98	554	31,3	31,1		
Canada n° 2	1999	4	31,9	30,5		
	1998	14	30,9	31,9		
	1989-98	92	30,6	32,0		
Canada n° 3	1999	1	33,5	28,1		
	1998	4	32,6	29,7		
	1989-98	48	31,5	31,3		

[1] En matière sèche

[2] % N x 6,25, en matière sèche

[3] Glucosinolate d'allyle (µmoles/g) et isothiocyanate d'allyle (mg/g); en matière sèche

Méthodologie

Composition des acides gras

La composition des acides gras est déterminée par la méthode de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) nº 5508:1990(F), — *Corps gras d'origines animale et végétale – Analyse par chromatographie en phase gazeuse des esters méthyliques d'acides gras*. On utilise une colonne de 15 m sur 0,32 mm enduite d'une couche de 0,25 µm de Supelcowax de 10. Les acides gras principaux et importants sont déclarés, bien que les échantillons peuvent aussi contenir jusqu'à 1 % d'autres acides gras mineurs qui sont inclus dans les calculs.

Indice d'iode

L'indice d'iode détermine l'insaturation calculée à partir de la composition des acides gras, en fonction de la pratique nº Cd 1c-85 recommandée par l'AOCS, selon sa réapprobation en 1993 et sa mise à jour 1995, Indice d'iode calculé.

Teneur en acides gras libres

La teneur en acides gras libres est déterminée selon la méthode adaptée de la méthode décrite dans *Ke et coll., Analytica Chemica Acta* 99:387-391 (1978) et est exprimée en pourcentage pondéral d'acides gras d'un poids moléculaire spécifiée dans l'huile. On utilise l'acide oléique avec un poids moléculaire de 282.

Teneur en chlorophylle

La teneur en chlorophylle est déterminée selon la méthode de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) nº 10519:1992(F), *Graines de colza – Détermination de la teneur en chlorophylle – Méthode spectrométrique*. Les résultats sont exprimés en milligrammes par kilogramme sur la base d'une graine.

Teneur en glucosinolates

La teneur en glucosinolates est déterminée selon la méthode de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) nº 9167-391(F), *Graines de colza – Dosage des glucosinolates – Partie 1: Méthode par chromatographie liquide à haute performance*. Les résultats sont les glucosinolates totaux sur la base d'une graine entière exprimés comme micromoles par gramme (µmol/g) selon le taux d'humidité de 8,5 % pour le canola et selon la matière sèche pour toutes les graines de moutarde.

Teneur en huile

La teneur en huile est déterminée par la résonance magnétique nucléaire (RMN) selon la méthode de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) nº 10565:1998(F) *Graines oléagineuses – Détermination simultanée de la teneur en huile et en eau – Méthode par spectrométrie par résonance magnétique nucléaire pulsée*. Les résultats ont été obtenus à l'aide d'un analyseur de résonance magnétique nucléaire de modèle Bruker NMS 110 Minispec calibré avec les échantillons d'oléagineux pertinents extraits d'éther de pétrole. Les résultats sont exprimés en pourcentage, calculés selon le taux d'humidité précisé. Le canola est calculé selon le taux d'humidité de 8,5 %, et le lin, le solin, le soja et toutes les graines de moutarde sont calculés selon la matière sèche.

Teneur en protéines

La teneur en protéines est déterminée selon la méthode officielle nº Ba4e-93 de l'AOCS, révisée en 1995, Méthode de combustion pour déterminer la protéine brute, à l'aide de l'appareil de dosage de l'azote de modèle LECO FP-428. Les résultats sont exprimés en pourcentage, N x 6,25, calculé selon un taux d'humidité précisé. Le canola est calculé selon le taux d'humidité de 8,5 %, et le lin, le solin, le soja et toutes les graines de moutarde sont calculés selon la matière sèche.